

**Департамент образования администрации г. Иркутска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования города Иркутска «Дворец детского и юношеского творчества»**

Рекомендована
решением методического совета
МАОУ ДО г Иркутска.
«Дворец творчества»
протокол № 2 от 10.09.2018г.

Утверждена
приказом по МАОУ ДО г. Иркутска
«Дворец творчества»
от 10.09.2018г № 199-ОД

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Техническая кибернетика»**

Адресат программы: дети 12 - 17 лет
Срок реализации: 1 год
Направленность: техническая
Разработчики программы:
Рудых Александр Николаевич,
педагог дополнительного образования
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»

г. Иркутск, 2018 год

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3-5
1.1 Информационные материалы и литература:	3
1.2. Направленность программы	3
1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы:	3
1.4. Отличительные особенности программы:	4
1.5. Цель и задачи программы:	4
1.6. Адресат программы:	5
1.7. Срок освоения программы:	5
1.8. Формы обучения.....	5
1.9. Режим занятий.....	5
1.10. Особенности организации образовательного процесса:	5
2. Комплекс основных характеристик дополнительной образовательной программы	6-8
2.1. Объем программы.....	6
2.2. Содержание программы.....	6
2.3. Планируемые результаты освоения программы:	9
3. Комплекс организационно – педагогических условий	10-11
3.1. Учебный план.....	10
3.2. Календарный учебный график	13
3.3. Условия реализации программы.....	14
3.4. Формы аттестации.....	14
3.5. Оценочные материалы.....	14
3.6. Методические материалы.....	15
3.7. Список литературы.....	15
4. Иные компоненты	16-24
Приложение 1. Критерии оценки планируемых результатов. Листы диагностики	17
Приложение 2. Календарно-тематический план	18

1. Пояснительная записка

1.1. Информационные материалы и литература:

Дополнительная общеразвивающая программа «Техническая кибернетика» (далее – программа) разработана на основе методической рекомендации Д.М. Комский «Кружок технической кибернетики», 1991 г., в соответствии с нормативными документами в сфере образования:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008;

- СанПиН 2.4.4.3172 – 14, утвержденного Постановлением Главного государственного санитарного врача №41 от 04.07.2014 г.

1.2. Направленность (профиль) программы: техническая.

1.3. Значимость (актуальность) и педагогическая целесообразность программы:

Техническая кибернетика, это раздел науки кибернетики, который изучает технические системы управления. Важным направлением которого является разработка и создание различных автоматических устройств: технических, измерительных и информационных. Знания технической кибернетики открывают возможности для более последовательного изложения основных мировоззренческих идей, позволяют сделать выводы и обобщения понимания окружающего мира.

На сегодняшний день уровень интеллектуального потенциала человека определяется уровнем передовых технологий. Поэтому изучение кибернетики становится в настоящее время необходимым для подготовки учащихся к последующему профессиональному обучению и для формирования у них общетрудовых умений и навыков.

Актуальность программы «Техническая кибернетика» заключается в том, что это основа начальной подготовки инженерных кадров, где создаются условия для творческой реализации личности в области науки и техники, развития мотивации политехнического образования учащихся. Данная программа предусматривает поэтапное ознакомление с конструированием, робототехникой, радиоэлектроникой и программированием. Обучение происходит от элементарной до самостоятельной разработки и созданию технических систем и устройств повышенной сложности, что способствует развитию у детей инженерного мышления. Элементы кибернетики (управление, автоматизация, хранение, передача, преобразование и использование информации, основы алгоритмизации и программирования) закрепляют и пополняют базовые компоненты школьного курса.

Педагогическая целесообразность данной программы: заключается в получении учащимися новых знаний по кибернетике, электронике и программированию. Закреплению школьных знаний по информатике, физике и математике.

Программа соответствует запросу современного дополнительного образования, поскольку ориентирована на формирование и развитие творческих способностей у учащихся, инициативы самостоятельного технического творчества. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Программа рассчитана на учащихся, не имеющих достаточно знаний и навыков практической работы в электронике и программировании, но желающих ими овладеть. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и усвоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительные знания в области физики, электроники, информатики и математики.

Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский.

Обучение детей навыкам начального технического конструирования способствует развитию абстрактного мышления, осуществляя и насыщая творческий процесс в ходе предметной деятельности с деталями конструктора при конструировании робота и ознакомления с азами алгоритмизации при планировании поведения робота.

1.4. Отличительная особенность программы:

Настоящая программа позволяет познакомить учащихся с основами создания и построения простых робототехнических устройств, управляемых с помощью кибернетических технологий «электронными мозгами».

Отличительной особенностью данной программы заключаться не просто в создании как можно большего количества устройств, а в более осознанном отношении к труду, изучению конкретных предметов, выбору будущей профессии.

Занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных электронных устройств. Построение электронных устройств повышает мотивацию учащихся к обучению, так как при построении изделий затрагивается множество проблем из разных областей знаний - от физики и информатики до математики и химии.

При реализации программы, учащиеся совершенствуют навыки поиска в Интернете схем, описаний электронных компонентов, примеров программного кода для программирования микроконтроллерных устройств на Arduino.

1.5. Цели и задачи программы:

Цель: формирование начальных навыков конструирования и проектирования электронных устройств, начальные навыки программирования на языках C и C++.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с основными элементами электрических схем (резистор, конденсатор, индуктивность, элемент питания) и электронными приборами (диод, светодиод, транзистор и т.п.), схемами их включения, обозначениями электронных компонентов на схемах, микроконтроллерными платами Arduino, техникой безопасности при работе с электричеством;

- формировать первоначальные знания об электронных устройствах, основах языка программирования C, C++ и программирования микроконтроллерных плат Arduino;

- научить собирать и настраивать простые электронные схемы программирования на языках C и C++.

Развивающие:

Развивать:

- умения рассчитывать, читать, собирать и настраивать простые электрические и электронные схемы, пользоваться измерительными приборами и составлять простейшие программы для микроконтроллеров;

- навыки написания простых программ на языке C и C++, распознавания электронных компонентов, их номиналов, типов и т.д., исследования работы схем на транзисторах.

- умения описывать, сравнивать, рассуждать, делать выводы, анализировать, оценивать правильность выполнения учебной задачи (самооценка, оценка работы других детей), организовывать рабочее пространство, планировать свою и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

Воспитательные:

Воспитывать:

- уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, проектной и других видах деятельности
- трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, аккуратность, самостоятельность, инициативность.

1.6. Адресат программы:

Программа ориентирована на детей 12 - 17 лет, 6-х - 11-х классов, проявляющих интерес к изучению электроники и программированию. Прием осуществляются по личному желанию ребенка и согласию родителя (законного представителя).

Комплектация учащихся для индивидуальной работы от 2 человек и более в зависимости от особенностей детей.

1.7. Срок освоения программы: 1 год, 36 недель, 9 месяцев.

1.8. Форма обучения: очная.

1.9. Режим занятий: Продолжительность 1 учебного часа – 45 минут. Занятия проводятся:

- для групповой работы: 2 раза в неделю по 2 учебных часа (теория и практика).
- для индивидуальной работы: 1 раз в неделю по 2 учебных часа (теория, практика).

1.10. Особенности организации образовательной деятельности:

Образовательная деятельность программы «Техническая кибернетика» организована в форме групповых и индивидуальных занятий. Основной формой освоения учащимися теоретического материала является диалогический метод как метод проблемно-развивающего обучения. Наилучшие результаты усвоения теоретического материала дают занятия, проводимые в форме познавательных бесед (не лекций), продолжительностью не более 15-20 минут на каждом двухчасовом занятии.

Занятия по данной программе включают в себя теоретическую и практическую части:

- Теоретическая часть занятий преподается с демонстрацией деталей, приборов, опытов, лучших конструкторских разработок и возможностью ведения дискуссий.

- Практическая часть занятий проводится в форме самостоятельных работ (лабораторных), по мере необходимости им оказывается помощь и даётся совет. На практических занятиях планируется изготовление лишь тех устройств, которые от начала до конца могут быть смонтированы и налажены самими учащимися. Выбор форм занятий в каждом конкретном случае и на различных этапах обучения определяется степенью сложности изучаемого материала, уровнем общего развития обучающихся, образовательной целью и многими другими факторами, включая эмоциональный настрой учащихся.

Выбирая, разрабатывая и собирая те или иные кибернетические устройства, учащиеся уже имеют чёткое представление о принципах их работы и действия, назначении отдельных деталей и каскадов, методах их наладки, поиска и устранения неисправностей. Планируется изготовление лишь тех устройств, которые от начала до конца могут быть смонтированы и налажены самими ребятами.

2. Комплекс основных характеристик программы

2.1. Объем программы:

- для групповых занятий 144 часа (36 недель, 9 месяцев);
- для индивидуальных занятий 36 часов (36 недель, 9 месяцев).

2.2. Содержание программы для групповых занятий

Раздел 1. Электротехника (20 часов)

Тема 1.1. Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 ч.): Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с программой занятий. Инструктаж по технике безопасности и правила поведения.

Тема 1.2. Основные понятия электротехники (8 часов)

Теория (8 ч.): Основные понятия электротехники: напряжение, ток, сопротивление (сначала на уровне образов и представлений - на гидравлическом аналоге электрической цепи). Единицы измерения.

Тема 1.3. Знакомство с электротехникой (10 часов)

Теория (2 ч.): Закон Ома. Параллельное и последовательное соединение. Свойство и применение распространенных электротехнических элементов.

Практика (8 ч.): Сборка простейших схем со светодиодами и транзисторами.

Раздел 2. Электроника (20 часов)

Тема 2.1. Знакомство с электроникой (10 часов)

Теория (4 ч.): Отличие электротехники от электроники. Понятие управления. Название выводов транзистора, способ подключения, свойства.

Практика (6 ч.) Управляющая и управляемые цепи транзистора. Усилительные свойства транзистора. Функции транзистора в электронных схемах.

Тема 2.2. Согласование частей электронных устройств (10 часов)

Практика (10 ч.): Понятие внутреннего сопротивления источника и полного сопротивления цепи. Согласование источника напряжения и нагрузки. Понятие входного и выходного сопротивления электронной схемы. Условия согласования схем.

Раздел 3. Транзистор (46 часов)

Тема 3.1. Транзисторная схемотехника (12 часов)

Теория (2 ч.): Представление о стандартных функциональных узлах электронных устройств.

Практика (10 ч.): Изучение устройства, функционирования и области применения широко применяемых функциональных узлов:

- мультивибратор, конденсатор, RC-цепи, колебания, частота.
- составной транзистор.
- усилитель постоянного тока.
- фотоэффект, фотоэлектронный переключатель.

Тема 3.2. Схемы включения транзисторов (12)

Теория (6 ч.): Рассмотрение схем включения транзисторов с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой.

Практика (6 ч.): Свойства и применение каждой из схем включения (с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой).

Тема 3.3. Транзистор (4 часа)

Практика (4 ч.): Сборка электронной схемы. Исследование работы электронной схемы на одном транзисторе.

Тема 3.4. Транзисторная схемотехника (18 часов)

Практика (18 ч.): Сборка, исследование работы световых и звуковых устройств (визуально и с помощью измерительных приборов - ампервольтметра, осциллографа, частотомера). Конструкторские задачи на применение изучаемых узлов.

Раздел 4. Программируемые микроконтроллерные устройства (58 часов)

Тема 4.1. Изучение основ программирования на языке Си (16 часов)

Теория (8 ч.): Введение в язык C. Арифметические операции и типы данных. Представление целых чисел. Битовые операции. Дополнительный код. Условная инструкция if и инструкция цикла while. Цикл for. Массивы в языке C. Символы и строки.

Практика (8 ч.): Написание примеров кода по темам: Арифметические операции и типы данных. Представление целых чисел. Битовые операции. Дополнительный код. Условная инструкция if и инструкция цикла while. Цикл for. Массивы в языке C. Символы и строки.

Тема 4.2. Расширенное изучение программирования на языке Си (16 часов)

Теория (8 ч.): Среда разработки и отладка программ. Компиляция и сборка программ на языке C. Ввод-вывод в языке C. Работа с файлами. Работа с памятью. Указатели. Динамическое распределение памяти. Передача параметров и возвращаемое значение. Локальные и глобальные переменные Рекурсия. Алгоритмы сортировки. Двусвязный и односвязный список. Очередь.

Практика (8 ч.): Написание примеров кода по темам: Ввод-вывод в языке C. Работа с файлами. Работа с памятью. Указатели. Динамическое распределение памяти. Передача параметров и возвращаемое значение. Локальные и глобальные переменные Рекурсия. Алгоритмы сортировки. Двусвязный и односвязный список. Очередь.

Тема 4.3. Знакомство с микроконтроллерными платами Arduino (12 часов)

Теория (4 ч.): Микроконтроллерные платы семейства Arduino.

Практика (8 ч.): Изучение функционирования микроконтроллерных плат семейства Arduino. Знакомство со средой программирования. Написание простейших программ.

Тема 4.4. Практическая работа над конструкцией (12 часа)

Практика (12 ч.): Выбор конструкции для самостоятельного изготовления. Подбор схемы из книги, журнала, Интернет или разработка своей схемы. Изготовление схемы на макетной плате.

Тема 4.5. Заключение (2 часа)

Практика (2 ч.). Защита творческой работы. Подведение итогов работы за учебный год.

Содержание программы для индивидуальных занятий

Раздел 1. Электротехника (10 часов)

Тема 1.1. Вводное занятие (2 час)

Теория (2 ч.): Беседа об электронике и автоматике

Тема 1.2. Основные понятия электротехники (4 часов)

Практика (4 ч): Основные понятия электротехники: напряжение, ток, сопротивление. Единицы измерения.

Тема 1.3. Знакомство с электротехникой (4 часов)

Практика (4 ч.): Свойство электротехнических элементов. Сборка простейших схем со светодиодами и транзисторами.

Раздел 2. Электроника (10 часов)

Тема 2.1. Знакомство с электроникой (4 часов)

Практика (4 ч.) Усилительные свойства транзистора. Функции транзистора в электронных схемах.

Тема 2.2. Согласование частей электронных устройств (6 часов)

Практика (6 ч.): Согласование источника напряжения и нагрузки. Понятие входного и выходного сопротивления электронной схемы. Условия согласования схем.

Раздел 3. Транзистор (20 часов)

Тема 3.1. Транзисторная схемотехника (6 часов)

Теория (2 ч.): Представление о стандартных функциональных узлах электронных

устройств.

Практика (4 ч.): Мультивибратор, конденсатор, RC-цепи, колебания, частота. Составной транзистор. Усилитель постоянного тока. Фотоэффект, фотоэлектронный переключатель.

Тема 3.2. Схемы включения транзисторов (6)

Теория (2 ч.): Рассмотрение схем включения транзисторов с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой.

Практика (4 ч.): Свойства и применение каждой из схем включения (с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой).

Тема 3.3. Транзистор (2 часа)

Практика (2 ч.): Сборка и исследование работы электронной схемы на одном транзисторе.

Тема 3.4. Транзисторная схемотехника (6 часов)

Практика (6 ч.): Конструкторские задачи на применение изучаемых узлов. Разработка и изготовление печатных плат, их сборка. Изготовление корпуса (экрана).

Раздел 4. Программируемые микроконтроллерные устройства (32 часов)

Тема 4.1. Изучение основ программирования на языке Си (8 часов)

Теория (2 ч.): Введение в язык C. Арифметические операции и типы данных.

Практика (6 ч.): Написание примеров кода по темам: Арифметические операции и типы данных. Представление целых чисел. Битовые операции. Дополнительный код. Условная инструкция if и инструкция цикла while. Цикл for. Массивы в языке C. Символы и строки.

Тема 4.2. Расширенное изучение программирования на языке Си (8 часов)

Теория (4 ч.): Динамическое распределение памяти. Передача параметров и возвращаемое значение. Алгоритмы сортировки. Двусвязный и односвязный список.

Практика (4 ч.): Написание примеров кода по темам: Ввод-вывод в языке C. Работа с файлами. Работа с памятью. Указатели. Локальные и глобальные переменные Рекурсия. Очередь.

Тема 4.3. Знакомство с микроконтроллерными платами Arduino (6 часов)

Теория (2 ч.): Микроконтроллерные платы семейства Arduino.

Практика (4 ч.): Изучение функционирования микроконтроллерных плат семейства Arduino. Знакомство со средой программирования. Написание простейших программ.

Тема 4.4. Практическая работа над конструкцией (8 часа)

Практика (8 ч.): Выбор конструкции для самостоятельного изготовления. Подбор схемы из книги, журнала, Интернет или разработка своей схемы. Изготовление схемы на макетной плате.

Тема 4.5. Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 ч.). Защита творческих работ. Подведение итогов работы за учебный год.

2.3. Планируемые результаты:

Предметные результаты:

Знания:

- основные элементы электрических схем (резисторами, конденсаторами, индуктивностями, источниками питания), электронными приборами (диодами, светодиодами, транзисторами, микросхемами и т.д.) и схемами их включения, обозначениями электронных компонентов на схемах, микроконтроллерными платами Arduino, техникой безопасности при работе с электричеством;
- об электронных устройствах, основах языка программирования C, C++ и программирования микроконтроллерных плат Arduino;
- о способах сборки, настройки простых электронных схем программирования на языках C и C++.

Умения и навыки:

- рассчитывать, читать, собирать и настраивать простые электрические и электронные схемы, пользоваться измерительными приборами и составлять простейшие программы для микроконтроллеров;
- писать простые программы на языке C и C++, распознавать электронные компоненты, их номиналы, типы и т.д., исследовать работу схем на транзисторах.

Метапредметные результаты:

Умения и навыки:

- описывать, сравнивать, рассуждать, делать выводы, анализировать.
- оценивать правильность выполнения учебной задачи (самооценка, оценка работы других детей);
- организовать рабочее пространство, спланировать свою и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

Личностные результаты:

- уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, проектной и других видах деятельности;
- трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, аккуратность, самостоятельность, инициативность.

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Учебный план групповых занятий:

№ п/п	Название раздела, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации*
		Всего	Теория	Практика	
1.	<i>Раздел 1. Электротехника (20 часов)</i>				
1.1.	Тема 1.1. Вводное занятие	2	1	1	
1.2.	Тема 1.2. Основные понятия электротехники	8	2	6	
1.3.	Тема 1.3. Знакомство с электротехникой	10	4	6	
Итого часов по разделу:		20	7	13	
2.	<i>Раздел 2. Электроника (20 часов)</i>				
2.1.	Тема 2.1. Знакомство с электроникой	10	4	6	
2.2.	Тема 2.2. Согласование частей электронных устройств	10	-	10	
Итого часов по разделу:		20	4	16	
3.	<i>Раздел 3. Транзистор (46 часов)</i>				
3.1.	Тема 3.1. Транзисторная схемотехника	12	2	10	
3.2.	Тема 3.2. Схемы включения транзисторов	12	6	6	
3.3.	Тема 3.3. Транзистор	4	-	4	
3.4.	Тема 3.4. Транзисторная схемотехника	18	-	18	
Итого часов по разделу:		46	8	38	
4.	<i>Раздел 4. Программируемые микроконтроллерные устройства (58 часов)</i>				
4.1.	Тема 4.1. Изучение основ программирования на языке Си	16	8	8	
4.2.	Тема 4.2. Расширенное изучение программирования на языке Си	16	8	8	
4.3.	Тема 4.3. Знакомство с микроконтроллерными платами Arduino	12	4	8	
4.4.	Тема 4.4.	12	-	12	

	Практическая работа над конструкцией				
4.5	Тема 4.5. Итоговое занятие	2	-	2	<i>Творческая разработка, мониторинг</i>
Итого часов по разделу:		58	20	38	
Всего часов по ДОП:		144	44	100	

Учебный план индивидуальной работы

№ п/п	Название раздела, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации*
		Всего	Теория	Практика	
1.	<i>Раздел 1. Электротехника (10 часов)</i>				
1.1	Тема 1.1. Вводное занятие	2	2	-	
1.2.	Тема 1.2. Основные понятия электротехники	4	-	4	
1.3.	Тема 1.3. Знакомство с электротехникой	4	-	4	
Итого часов по разделу:		10	2	8	
2.	<i>Раздел 2. Электроника (10 часов)</i>				
2.1.	Тема 2.1. Знакомство с электроникой	4	-	4	
2.2.	Тема 2.2. Согласование частей электронных устройств	6	-	6	
Итого часов по разделу:		10	-	10	
3.	<i>Раздел 3. Транзистор (20 часов)</i>				
3.1.	Тема 3.1. Транзисторная схемотехника	6	2	4	
3.2.	Тема 3.2. Схемы включения транзисторов	6	2	4	
3.3.	Тема 3.3. Транзистор	2	-	2	
3.4.	Тема 3.4. Транзисторная схемотехника	6	-	6	
Итого часов по разделу:		20	4	16	
4.	<i>Раздел 4. Программируемые микроконтроллерные устройства (32 часов)</i>				
4.1.	Тема 4.1. Изучение основ программирования на языке Си	8	2	6	
4.2.	Тема 4.2. Расширенное изучение программирования на языке Си	8	4	4	

4.3.	Тема 4.3. Знакомство с микроконтроллерными платами Arduino	6	2	4	
4.4.	Тема 4.4. Практическая работа над конструкцией	8	-	8	
4.5	Тема 4.5. Итоговое занятие	2	-	2	<i>Творческая разработка</i>
Итого часов по разделу:		32	8	24	
Всего часов по ДОП:		72	14	58	

3.4. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение кабинета:

- *Дидактическая база:* лаборатория конструирования, учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы, схемы, тематические карточки.), наборы конструктора Arduino, базовые детали, планшеты, компьютеры, принтер, сканер.

- *Оборудование учебного кабинета*

№ п/п	Оборудование (материалы)	Кол-во
1	Стол письменный	1
2	Стол (для размещения компьютеров)	6
3	Стул ученический	15
4	Стул преподавателя	1
5	Шкаф для документов, материалов	1
6	Доска магнитная белая маркерная	1
7	Вешалка	1

- *Техническое средств обучения, материалов, необходимых для занятий:*

№ п/п	Оборудование (материалы)	Кол-во на группу
1	Персональный компьютер	6
2	Мультиметр DT-832, M890, MASTECH MY64, MASTECH MY68 или аналогичный	6
3	Монтажная плата (breadboard) MB-102	12
4	Стабилизатор напряжения 5/3.3V для монтажной платы MB-102	12
5	Набор коммутационных проводов для монтажной платы MB-102	12
6	Блок питания 6-10V 0.5-1A	6
7	Набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, диоды, светодиоды, транзисторы и т.п.)	12
8	Микроконтроллерная плата Arduino UNO или Arduino Nano	12
9	USB кабель для платы Arduino	6

Информационное обеспечение учебного процесса:

Цифровые ресурсы:

1. <http://dop.edu.ru/directions/tech>
2. http://mosmetod.ru/files/metod/dopolnitelnoe/Методическая_база/Программно-методическое_обеспечение_внеурочной_деятельности.pdf
3. http://programma-fgos.ru/load/polnye_kratkie/rabochie_programmy_s_pourochnym_planirovaniem/7-2-10
4. <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/regionalnyu-komponent/2014/10/13/variant-rabochey-programmy-kursa-moy-kray>

Кадровое обеспечение:

Данную программу реализовывает Рудых А.Н. педагог дополнительного образования, с высшим техническим и педагогическим (дополнительное образование детей) образованием.

3.4. Формы аттестации обучающихся:

Входной контроль – *собеседование.*

Текущий контроль – *наблюдение, практическая работа, беседа.*

Промежуточная (итоговая) аттестация – *творческая разработка, мониторинг планируемых результатов.*

3.5. Оценочные материалы:

Критерии оценки, листы диагностики в приложении 1

В процессе наблюдения за детьми не только фиксируются факты, навыки и умения, но и намечаются пути педагогического воздействия на каждого отдельно взятого ребенка.

3.5. Методические материалы:

Методы и приемы:

- словесные методы и приемы (беседа; рассказ, дискуссия, использование образцов, указания и пояснения);
- наглядные методы и приемы (рассматривание образца, демонстрация предметов, наглядных пособий, презентаций, анализ работ);
- практические методы;
- руководство педагога в ходе занятия, дозированная помощь, самостоятельная работа;
 - методы эмоционального стимулирования (положительная оценка работы ребенка является для него важным стимулом. Можно и необходимо отметить и недостатки, но похвала должна и предварять, и завершать оценку);
 - творческие задания;
 - анализ, обобщение, систематизацию полученных знаний и умений.

Теоретические занятия дают материал для закрепляющих практических. Практические занятия имеют задачу научить организовывать работу с инструментами исследования - конкретными программными средствами, оборудованием, источниками информации и т.д. В ходе практических (лабораторных) занятий происходит первичное закрепление материала, на основе полученных знаний.

В практике учебной деятельности используются здоровьесберегающие технологии:

- По снятию утомления зрения - «глазная гимнастика».
- По профилактике нарушений опорно - двигательной системы. Цель данной технологии - снятие утомления мышц, профилактика сколиозов, пропедевтика правильной осанки.
- Проведение динамических пауз, ведение занятия в режиме постоянно меняющихся видов деятельности (через 5-10 минут).
- Рациональное распределение учебной нагрузки на различных этапах занятия.

Методические пособия

1. Комский Д.М. Кружок технической кибернетики/ Д.М. Комский. - Москва: 1991.
2. Предко М. 123 эксперимента по кибернетике/ М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. - М.: НТ Пресс. 2007. – 544 с.: ил.

4.6. Список используемой литературы:

Основная литература:

1. Алгинин Б.Е. Кружок электронной автоматики. Пособие для руководителей кружков. Из опыта работы, 1990.
2. Волкова О.В. Техническое моделирование как реализация творческого потенциала учащихся. Дополнительное образование 2005 № 9 с. 29-33.
3. Комский Д.М. Кружок технической кибернетики, 1991.
4. Развитие технического творчества младших школьников, 1990.

5. Программа для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Техническое творчество учащихся, 1988.
6. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Вып.1 Под ред. Алексаняна Р.Г., 2003.
7. Электронные наборы, блоки и модули. «МАСТЕР КИТ». Вып.1. Каталог 2007 г.

Дополнительная литература:

1. Аналоговые и цифровые микросхемы. Под ред. С.В. Якубовского, 1984.
2. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах, 2005.
3. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR, 2008.
4. Белов А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах, 2007.
5. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя, 2007.
6. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы «Atmel», 2004.
7. Иванов Б.С. Электроника в самоделках, 1981.
8. Николаенко М.Н. Радиолобительские технологии, 2004.
9. Граф Р. Электронные схемы 1300 примеров, 1989.
10. Рюмик С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема, 2010.
11. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники, 2003.
12. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы, 1989.

Интернет-ресурсы:

1. <http://roboforum.ru/wiki/AVR123> - сайт по программированию микроконтроллеров AVR
2. <http://radiokot.ru/> - сайт по радиоэлектронике.
3. http://rf.atnn.ru/_cifr.html - Цифровая техника.
4. http://rf.atnn.ru/_rl.html - Радиолобителю-конструктору.
5. http://rf.atnn.ru/_rteh.html - Радиолобительская технология.
6. http://rf.atnn.ru/url/_url.html - Начинающему радиолобителю.
7. http://rf.atnn.ru/_r.html - Радиолобительские расчеты.
8. http://rf.atnn.ru/_ms.html - Применение микросхем.

5. Иные компоненты

- Приложение 1. Критерии оценки планируемых результатов, листы диагностики.
Приложение 2. Календарно-тематический план.